

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

**0 337 235  
A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21)

Numéro de dépôt: 89105808.3

(61)

Int. Cl.4: G01R 31/00

(22)

Date de dépôt: 03.04.89

(30)

Priorité: 11.04.88 FR 8804771

(43)

Date de publication de la demande:  
18.10.89 Bulletin 89/42

(94)

Etats contractants désignés:  
CH DE LI SE

(71)

Demandeur: ALSTHOM  
38, avenue Kléber  
F-75784 Paris Cédex 16(FR)

(72)

Inventeur: Ebersohl, Gérard  
282 Chemin de Fontanières  
F-69350 La Mulatière(FR)  
Inventeur: Martin, Antonio  
97 rue Jean Vaillier  
F-69007 Lyon(FR)  
Inventeur: Valancogne, René  
14 rue Vanbecour  
F-69002 Lyon(FR)

(74)

Mandataire: Weinmiller, Jürgen et al  
Lennéstrasse 9 Postfach 24  
D-8133 Feldafing(DE)

(54)

Dispositif pour l'essai de relais de protection électrique d'une installation pendant le fonctionnement de celle-ci.

(57)

L'invention concerne un dispositif pour l'essai de relais de protection électrique d'une installation pendant le fonctionnement de celle-ci.

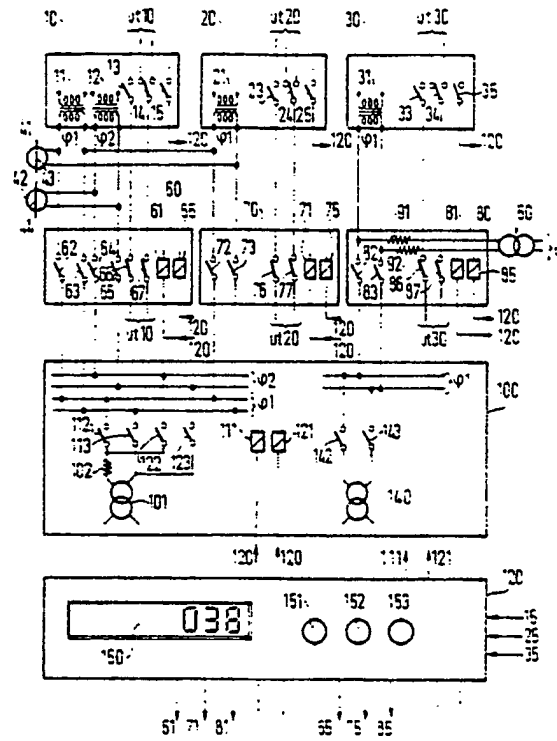
Elle a pour objet un dispositif pour l'essai de relais de protection (10, 20, 30) une installation électrique sans interruption du fonctionnement de celle-ci, chacun des relais comprenant au moins une bobine (11, 12) commandant des contacts (13, 14, 15) dont un certain nombre (13, 14) est relié à un circuit d'utilisation (ut10) comprenant notamment un disjoncteur et/ou un organe de signalisation, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit d'injection (100) comprenant des moyens pour élaborer des courants de valeurs calibrées et des tensions de valeur donnée, chacun des relais essayés étant associé à une boîte d'injection (60, 70, 80) comprenant un relais de verrouillage comprenant une bobine (65) et des contacts (66, 67) en série avec le circuit d'utilisation du relais correspondant et un relais d'injection comprenant une bobine (61) actionnant des contacts (62, 63, 64, 65) permettant d'aiguiller et d'injecter un courant calibré d'essai ou une tension d'essai, four-

nis par le circuit d'injection, sur l'une ou l'autre des bobines du relais essayé, les bobines (61, 65) des relais d'injection et de verrouillage étant alimentés par l'intermédiaire d'un circuit séquenceur (120) comprenant un automate programmé pour établir une séquence d'essais prédéterminée, l'un (15) des contacts du relais essayé étant inséré dans un circuit de signalisation signalant le fonctionnement ou le non fonctionnement dudit relais.

Application à la vérification des relais de protection des installations électriques.

EP 0 337 235 A1

FIG. 1



## Dispositif pour l'essai de relais de protection électrique d'une installation pendant le fonctionnement de celle-ci

L'invention concerne un dispositif pour l'essai d'un ensemble de relais électriques de protection d'une installation pendant le fonctionnement de celle-ci.

Jusqu'à ce jour, la vérification du bon fonctionnement des relais nécessite l'interruption du fonctionnement de l'installation. Un but de l'invention est de réaliser un dispositif permettant de tester un ensemble de relais de protection sans interrompre le fonctionnement de l'installation.

Un autre but de l'invention est de réaliser un dispositif d'essai permettant un essai automatique des divers relais et selon une séquence prédéterminée.

Les relais sont, selon l'invention, essayés individuellement et successivement suivant une séquence prédéterminée. L'essai est du type donnant le résultat : BON - pas BON. Lors de l'essai, le circuit d'utilisation du relais essayé est ouvert pour éviter tout déclenchement intempestif. Un contact travail du relais est réservé pour la signalisation du résultat de l'essai.

L'invention a pour objet un dispositif pour l'essai de relais de protection d'une installation électrique sans interruption du fonctionnement de celle-ci, chacun des relais comprenant au moins une bobine commandant des contacts dont un certain nombre sont reliés à un circuit d'utilisation comprenant notamment un disjoncteur et/ou un organe de signalisation, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit d'injection comprenant des moyens pour élaborer des courants de valeurs calibrées et des tensions de valeur donnée, chacun des relais essayés étant associé à une boîte d'injection comprenant un relais de verrouillage comprenant une bobine et des contacts en série avec le circuit d'utilisation du relais correspondant et un relais d'injection comprenant une bobine actionnant des contacts permettant d'aiguiller et d'injecter un courant calibré d'essai ou une tension d'essai, fournis par le circuit d'injection, en parallèle sur l'une ou l'autre des bobines du relais essayé, sans commutation du circuit normal d'excitation de cette bobine, les bobines des relais d'injection et de verrouillage étant alimentées par l'intermédiaire d'un circuit séquenceur comprenant un automate programmé pour établir une séquence d'essais prédéterminée, l'un des contacts du relais essayé étant inséré dans un circuit de signalisation signalant le fonctionnement ou le non fonctionnement dudit relais.

L'invention sera bien comprise par la description ci-après d'un mode préféré de réalisation de l'invention, en référence au dessin annexé dans lequel

- la figure 1 est un schéma synoptique montrant un ensemble de relais, équipés du dispositif de l'invention,

- la figure 2 est un schéma plus détaillé du circuit d'injection,

- la figure 3 est un schéma du circuit de sécurité équipant la boîte d'injection de tension,

- la figure 4 est un organigramme pour un essai automatique au moyen du dispositif de l'invention.

L'exemple choisi pour illustrer l'invention montre trois relais de protection 10, 20 et 30. Bien entendu, l'invention s'applique normalement à la surveillance d'un ensemble pouvant comprendre un beaucoup plus grand nombre de relais, de quelques dizaines à quelques centaines.

Le relais 10 est un relais ampèremétrique biphasé ; on a représenté les deux bobines du relais, 11 et 12, (phases  $\phi 1$  et  $\phi 2$ ) reliées respectivement au secondaire de transformateurs de courant 41 et 42 dont les primaires 43 et 44 sont parcourus par les deux phases du courant de l'installation protégée.

Les bobines 11 et 12 actionnent un contacteur ayant des contacts 13, 14 placés en série dans un circuit d'utilisation comprenant bien entendu un organe de coupure, mais aussi divers organes de signalisation, non représentés mais globalement désignés par les lettres ut10.

Le contacteur possède un autre contact 15, qui est utilisé pour signaler le résultat de l'essai à un circuit séquenceur 120 dont le rôle et le fonctionnement seront décrits plus loin.

Le second relais 20 est un autre relais ampèremétrique monophasé, comprenant une bobine 21 reliée au transformateur de courant 41. La bobine 21 actionne des contacts 23 et 24 en série dans le circuit d'utilisation ut20 du relais et un contact 25 relié au circuit séquenceur 120 pour signaler le résultat de l'essai.

Le troisième relais 30 est un relais de tension protégeant par exemple la première phase  $\phi 1$  de l'utilisation et qui comprend une bobine 31, alimentée par le secondaire d'un transformateur de potentiel 50, dont le primaire reçoit la tension U de l'installation à surveiller. Comme précédemment, la bobine 31 actionne un contacteur ayant deux contacts 33 et 34 d'utilisation Ut30 et un contact 35 utilisé par le circuit séquenceur 120 pour indiquer le résultat de l'essai.

L'essai des relais est, comme on l'a déjà indiqué, réalisé en injectant dans la bobine du relais une intensité ou une tension convenable et en

déconnectant alors les contacts de sortie de l'utilisation.

Chacun des relais est associé à une boîte d'injection qui assure ces fonctions.

On a désigné par 60, 70 et 80 les boîtes d'injection respectivement associées aux relais 10, 20 et 30.

La boîte d'injection 60 comprend un relais d'injection ayant un bobinage 61 actionnant deux paires de contacts d'injection 62, 63, 64 et 65, en série avec les bobines 11 et 12 et parcourus par des courants de valeur donnée fournis par un circuit d'injection 100 qui sera décrit en détail plus loin. La bobine 61 est alimentée par le circuit séquenceur 120.

La boîte d'injection 60 comprend en outre un second relais, dit relais de verrouillage, ayant une bobine 65 qui actionne des contacts 66 et 67 en série dans le circuit d'utilisation ut10 du relais 10 à essayer.

Les contacts 66 et 67 sont normalement fermés et ne s'ouvrent que lorsque la bobine 65 est alimentée.

La boîte d'injection 70 comprend, de la même manière, un relais d'injection ayant une bobine 71 actionnant des contacts 72 et 73 en série avec la bobine 21 et alimentée par le circuit d'injection 100 ; la boîte d'injection comporte un relais de verrouillage ayant une bobine 75 actionnant des contacts 76 et 77 en série avec le circuit d'utilisation ut20 du relais 20.

La boîte d'injection 80, associée au relais de tension 30 renferme deux résistances 91 et 92, en série dans le circuit du transformateur 50, et dont la valeur est choisie pour que seule la tension injectée fasse fonctionner le relais lors de l'essai.

Les résistances sont par exemple de l'ordre de 1000 ohms.

La boîte d'injection 80 comprend, comme les autres boîtes, un relais d'injection ayant une bobine 81 commandant deux contacts 82 et 83 disposés en série avec la bobine 31 du relais à essayer et branchés au circuit d'injection 100 ; la boîte comporte également un relais de verrouillage ayant une bobine 85 actionnant des contacts 86 et 87 en série dans le circuit d'utilisation ut30 du relais 30. Les bobines 81 et 85 sont alimentées par le circuit séquenceur 120.

Dans la figure 1, on a représenté très partiellement le circuit d'injection puisqu'on n'a fait figurer que les fils d'alimentation des phases utilisées ( $\phi 1$ ,  $\phi 2$ ), et du calibre utilisé.

Une représentation plus complète est donnée en référence à la figure 2 sur lequel on reviendra plus loin.

Revenant à la figure 1, on voit que le circuit d'injection comprend un générateur de courant comprenant un transformateur de potentiel 101 (par

exemple 220 V alternatif au primaire et 12 V alternatif au secondaire) dont le circuit secondaire est en série avec une résistance 102 fournissant un courant d'intensité donné.

Ce courant est distribué sur l'une des deux phases  $\phi 1$  et  $\phi 2$  au moyen de deux relais ayant l'un une bobine 111 actionnant deux contacts 112 et 113 (phase  $\phi 1$ ), l'autre une bobine 121 actionnant deux contacts 122 et 123 (phase  $\phi 2$ ).

Les bobines 111 et 121 sont alimentées par le circuit séquenceur 120. Le circuit d'injection 100 comprend en outre, pour l'injection de tensions d'essais, un transformateur de potentiel dont le secondaire est muni de contacts 142 et 143 actionnés par la bobine 111, pour distribuer la tension d'essai sur la phase  $\phi 1$ .

Le séquenceur 120 est un automate à logique programmable. Il comprend, sur sa face avant, un afficheur à cristaux liquides 150 et un certain nombre de boutons poussoirs tels que 151, 152 et 153.

En fonction du programme d'essai choisi, le circuit séquenceur adresse des ordres de commande aux bobines 111, 121 des relais du circuit d'injection pour le choix de la phase d'injection ainsi qu'aux bobines 61, 65, 71, 75, 81, 85 des relais d'injection et de verrouillage.

Avant d'expliquer plus en détail une séquence d'essais il est bon de préciser la composition du circuit d'injection 100.

Ce dernier est représenté plus en détail dans la figure 2.

On voit que l'injection de courant par le transformateur 101 autorise, grâce à plusieurs résistances au secondaire 102A, 102B, 102C, plusieurs calibres de courant (par exemple 3 ampères, 10 ampères, 30 ampères) qui sont distribués sur les 3 phases par les relais de bobines 111, 121, 131.

De même, l'injection de tension par le transformateur de potentiel s'effectue sur les trois phases.

Le relais 111, 121, 131 peut également commander un jeu de contacts 151, 152, 153 pour la mise en court-circuit des bobines d'un relais 230, non représenté, à minimum de tension.

Le circuit d'injection peut comporter également des générateurs de créneaux de tension, tel que le générateur 241 générant un créneau de tension plus ou moins 24 volts à une fréquence  $f_n + 10\text{Hz}$  ( $f_n$  : fréquence du circuit d'alimentation de l'installation) et le générateur 242 générant des créneaux de fréquence  $f_n - 10\text{Hz}$ .

Ces générateurs alimentent l'une ( $\phi 1$ ) ou l'autre ( $\phi 2$ ) des phases d'un relais de fréquence 240 non représenté, par l'intermédiaire de contacteurs 243, 244, 245, 246 commandés par les bobines 111 et 121.

La figure 3 montre comment la sécurité est assurée dans la boîte d'injection pour éviter que la tension d'injection soit injectée si le verrouillage du

relais de déconnexion de l'utilisation n'est pas assuré.

Comme le montre la figure 3, le relais d'injection 81 est alimenté en parallèle avec le relais de verrouillage 85.

Un contact 88, commandé par le relais de verrouillage 85 est en série avec la bobine 81.

Une diode 95 est branchée dans le circuit d'alimentation de la bobine 85, et une diode 96 est en parallèle sur les bobines 81 et 85.

Le fonctionnement est le suivant : pour effectuer un essai du relais 31 par injection d'une tension d'essai fournie par le circuit d'injection, on excite le relais de verrouillage 85 (par le séquenceur 120) ; la bobine 85 ferme alors les contacts 86 et 87, ce qui déconnecte le circuit d'utilisation ut30 du relais 31, ainsi que le contact 88.

Le relais 81 est alors excité, ce qui ferme les contacts 82 et 83 et permet l'injection de la tension d'essai.

Tant que le relais 81 est excité, la bobine V est alimentée par le circuit 81, 85, 96 ce qui assure le maintien du verrouillage et de la mise hors circuit de l'utilisation ut30.

Le relais de verrouillage est temporisé à la disparition de l'excitation (temporisation supérieure à une seconde).

La sécurité est bien assurée puisque le relais d'injection ne peut fonctionner que s'il y a verrouillage.

Comme il a été déjà indiqué, le séquenceur 120 est un automate comportant des mémoires mortes dans lesquelles sont définis les différents types d'essais à effectuer.

Le séquenceur est chargé des fonctions suivantes :

- détermination du moment adéquat pour tester un relais,
- vérification du non fonctionnement sur défaut du relais concerné,
- mise en route de la séquence de verrouillage du relais (déconnexion de l'utilisation),
- mise en route de l'injection des grandeurs de mesure (courant ou tension),
- vérification de la bonne réponse du relais,
- suppression de l'injection des grandeurs de mesure (courant ou tension),
- vérification du retour à l'état de repos des contacts du relais de protection,
- suppression du verrouillage.

Si le relais est déclaré mauvais. Le verrouillage persiste. Il ne peut être supprimé que par une commande locale.

- passage à la séquence suivante.

Les temps qui séparent les différentes phases d'une séquence sont liés au relais de protection testé.

Le séquenceur comporte :

- une logique de sécurité,
- trois relais de signalisation :
  - . défaut automate,
  - . boucle de verrouillage (au moins un relais est verrouillé),
  - . relais déclarés bons (tous les relais testés sont bons).

La logique de sécurité est chargée de surveiller le séquenceur. Elle est constituée de deux "watch-dogs" :

- . un watch-dog rapide (20ms) de contrôle du logiciel,
- . un watch-dog long (plusieurs dizaines de secondes) de contrôle de la durée de test de chaque relais de protection.

Si l'une des temporisations des "watch-dogs" arrive à échéance, le relais alarme est excité et les injections supprimées.

Le logiciel assure par ailleurs la surveillance de l'automate :

- . "check sum" des mémoires mortes (ROM),
- . "check sum" des mémoires vives (RAM),
- . contrôle de passage du logiciel par les différentes phases.

Dans ce cas également le relais alarme est excité.

La mise en service du système d'essai automatique conduit, par un dialogue, à programmer :

- L'automate :
  - . mise EN ou HORS service,
  - . Lancement de l'essai de tous les relais à essayer en local manuellement ou à distance par contact, ou en local automatiquement grâce à une horloge interne programmable de 1 à 999 heure,
- Les relais :
  - . choix des relais à essayer,
  - . essai manuel unitaire (avec l'automate en service ou non),
  - . déverrouillage local d'un relais après détection du défaut et remplacement,
- La lecture des fichiers :
  - . relais déclarés bons,
  - . relais retenus pour l'essai,
  - . relais hors essai.

- une remise à zéro générale, qui remet le système en l'état initial :

- . suppression de tous les verrouillages,
- . mise hors service de l'automate (le choix des relais retenus pour l'essai est conservé).

Pour cette programmation on dispose :

- d'un afficheur à cristaux liquides 150,
- d'un bouton poussoir FONCTION 152 pour le défilement du programme
- d'un bouton poussoir ACQUIT 153 pour la validation de la fonction affichée.

Par ailleurs, un bouton poussoir de remise à zéro générale 151 permet la réinitialisation du système :

- suppression de tous les verrouillages,
- mise hors service de l'automate.

L'utilisation de ce bouton poussoir fait disparaître le choix des relais retenue pour l'essai.

Un exemple d'organigramme de programme automatique d'essai est donné dans la figure 4.

5

## Revendications

1/ Dispositif pour l'essai de relais de protection (10, 20, 30) d'une installation électrique sans interruption du fonctionnement de celle-ci, chacun des relais comprenant au moins une bobine (11, 12) commandant des contacts (13, 14, 15) dont un certain nombre (13, 14) est relié à un circuit d'utilisation (ut10) comprenant notamment un disjoncteur et/ou un organe de signalisation, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit d'injection (100) comprenant des moyens pour élaborer des courants de valeurs calibrées et des tensions de valeur donnée, chacun des relais essayés étant associé à une boîte d'injection (60, 70, 80) comprenant un relais de verrouillage comprenant une bobine (65) et des contacts (66, 67) en série avec le circuit d'utilisation du relais correspondant et un relais d'injection comprenant une bobine (61) actionnant des contacts (62, 63, 64, 65) permettant d'aiguiller et d'injecter un courant calibré d'essai ou une tension d'essai, fournis par le circuit d'injection, en parallèle sur l'une ou l'autre des bobines du relais essayé, sans commutation du circuit normal d'excitation de cette bobine, les bobines (61, 65) des relais d'injection et de verrouillage étant alimentées par l'intermédiaire d'un circuit séquenceur (120) comprenant un automate programmé pour établir une séquence d'essais prédéterminée, l'un (15) des contacts du relais essayé étant inséré dans un circuit de signalisation signalant le fonctionnement ou le non fonctionnement dudit relais.

2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que, dans une boîte d'injection injectant une tension d'essai, la bobine (85) du relais de verrouillage est alimentée par la bobine (81) du relais d'injection pendant toute la durée de fermeture dudit relais d'injection.

3/ Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le circuit d'injection (100) comporte deux circuits (241, 242) élaborant respectivement des créneaux de tension à une fréquence égale à celle de l'utilisation augmentée d'une quantité donnée et des créneaux à une fréquence égale à celle de l'utilisation de mesure d'une quantité donnée.

55

FIG. 1

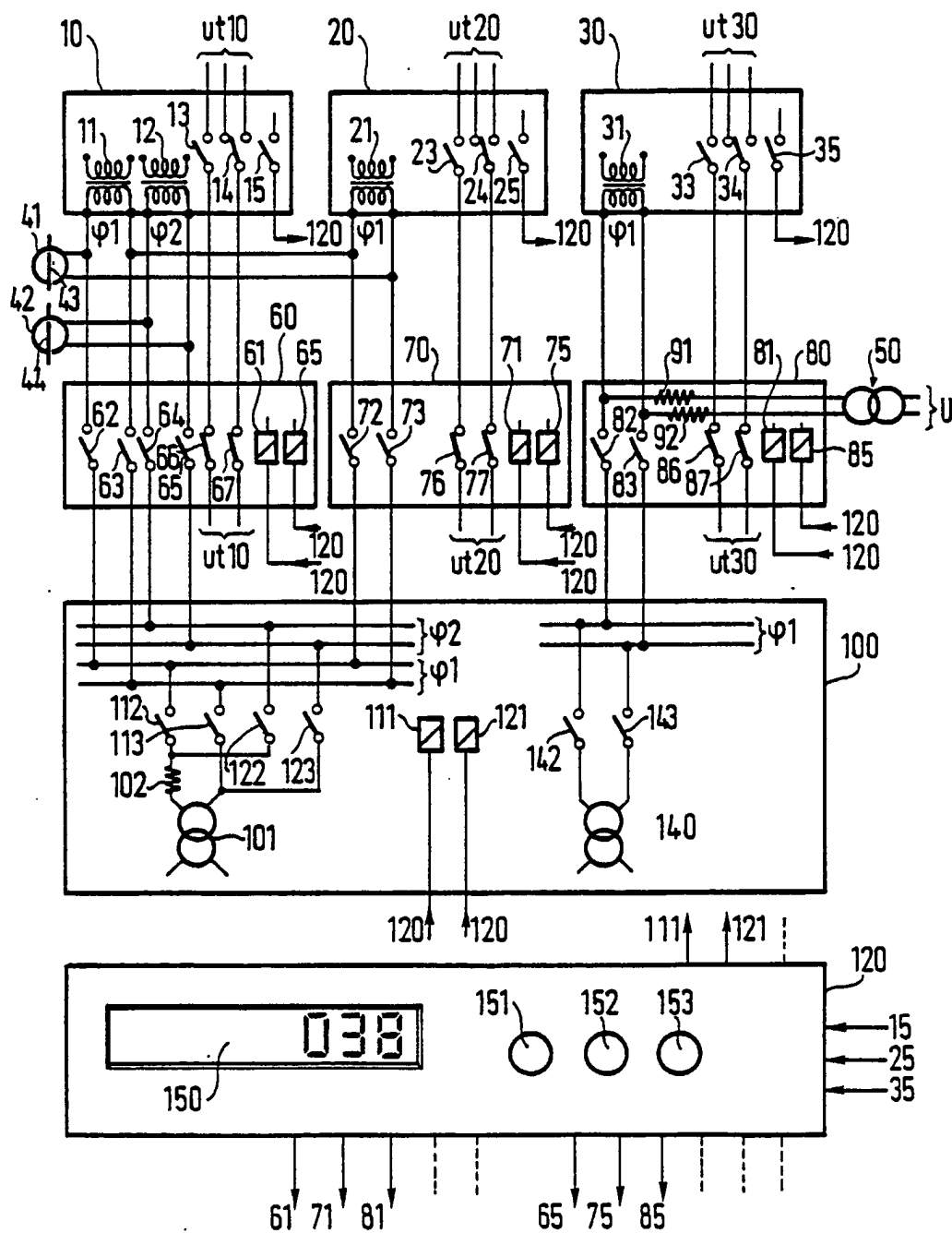


FIG. 2

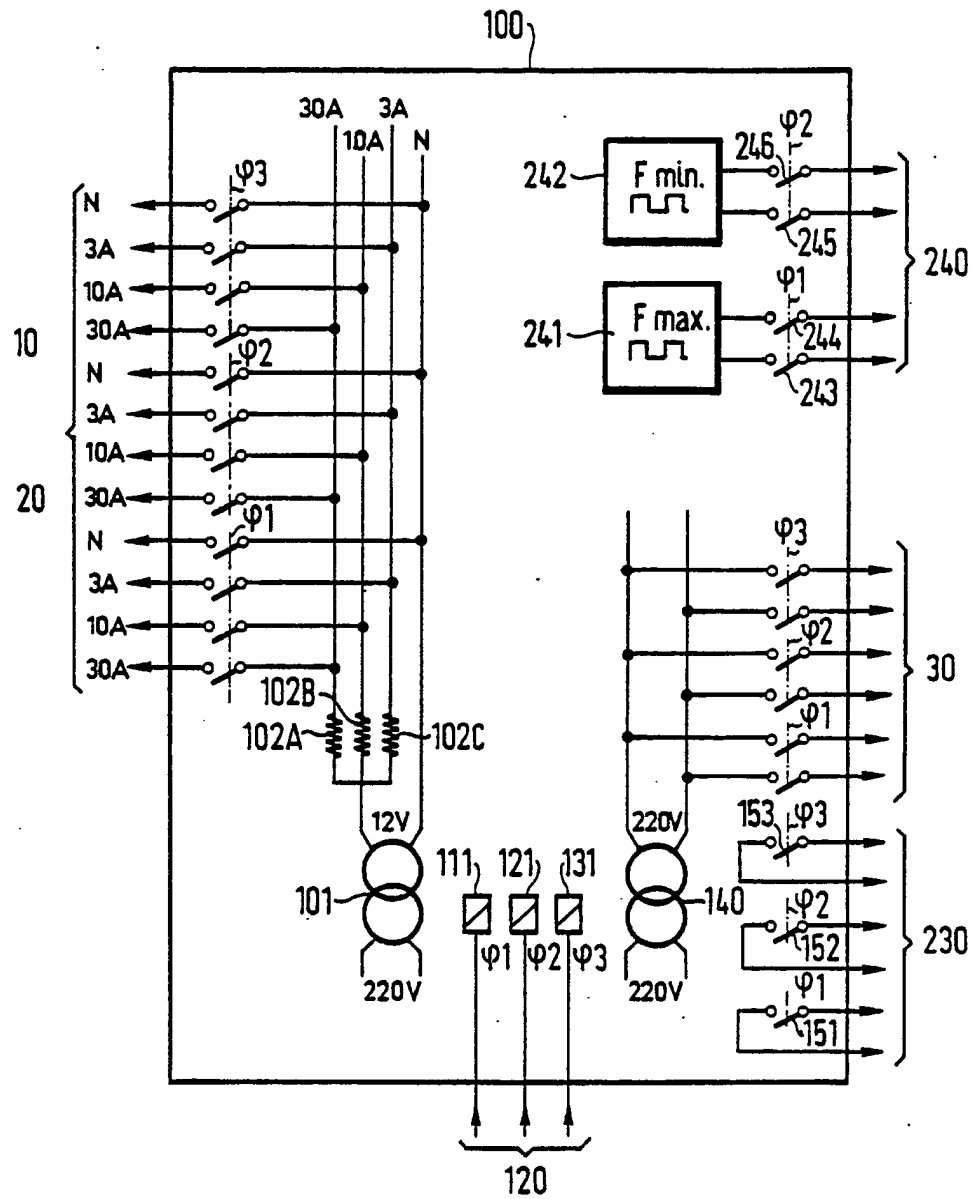




FIG. 3

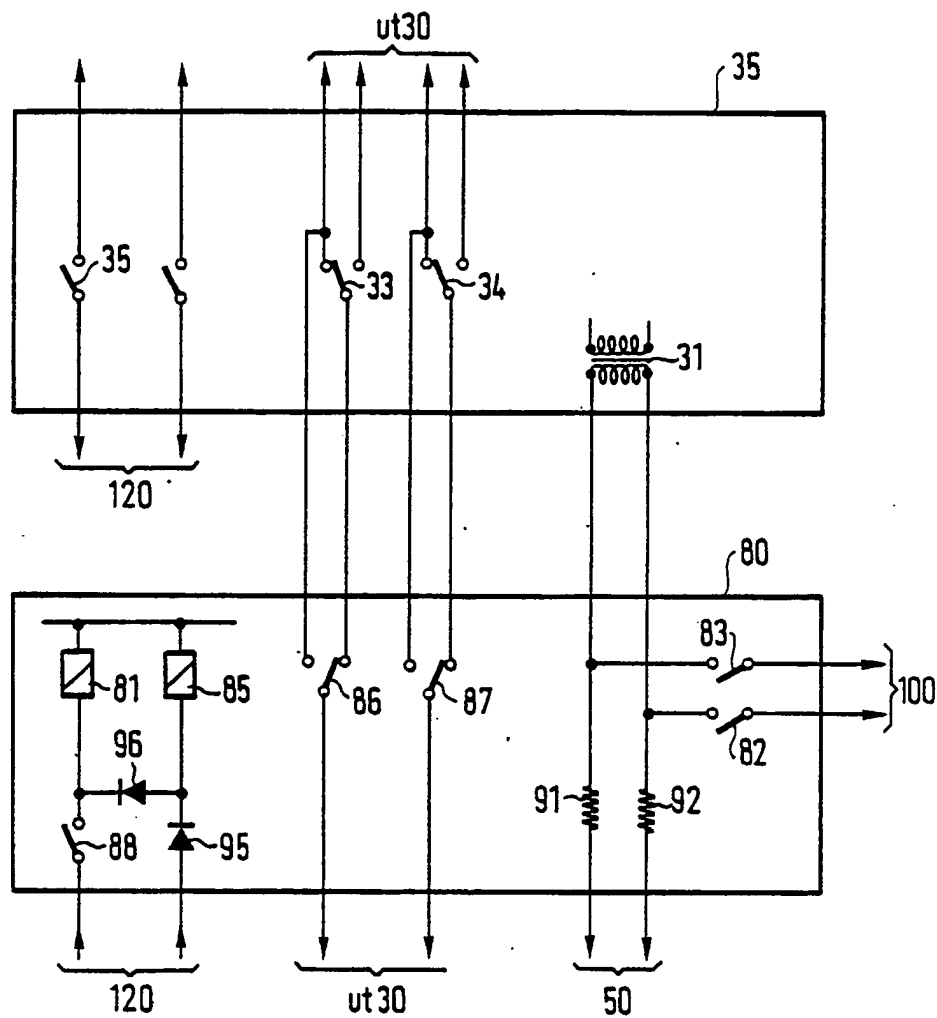
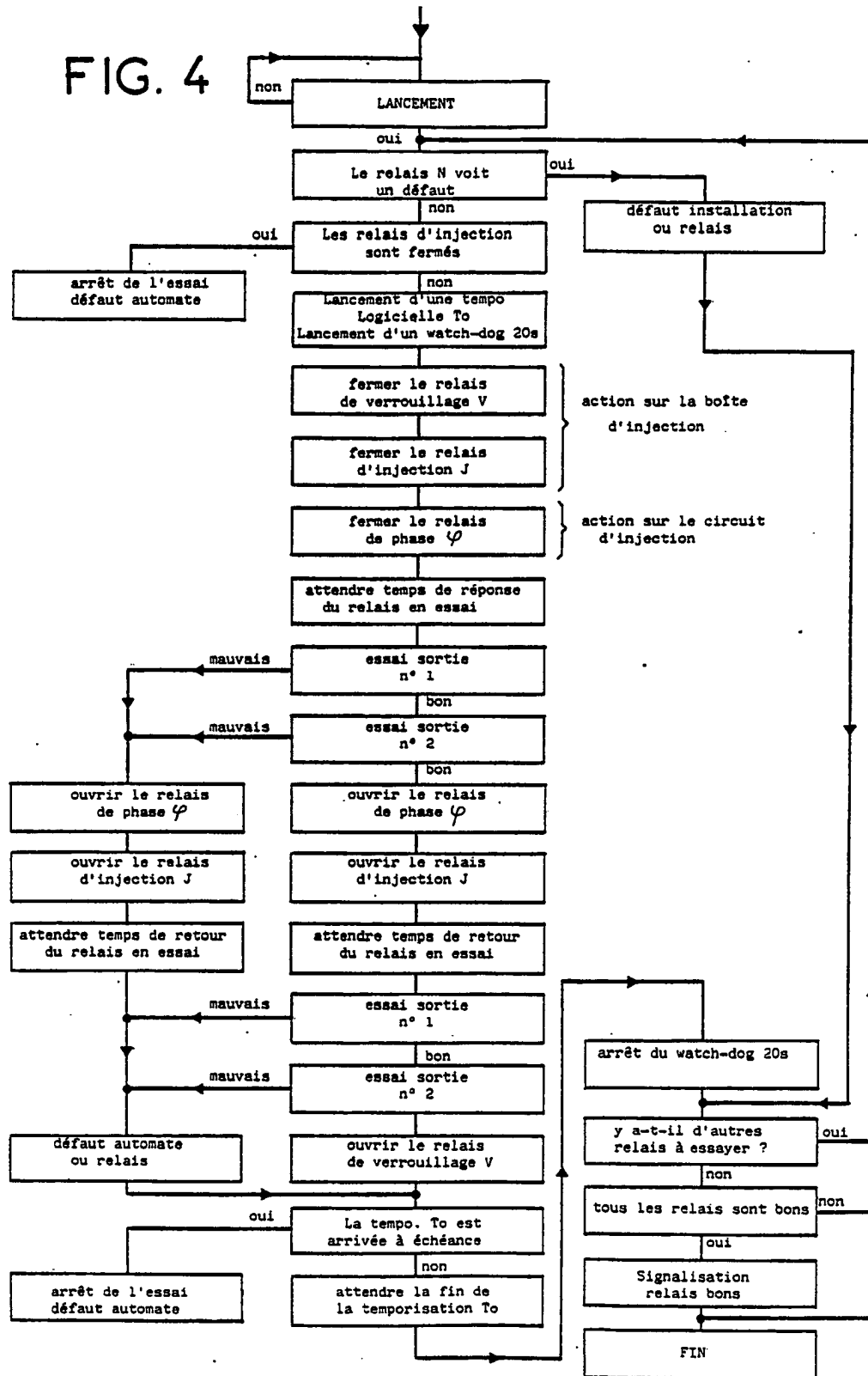


FIG. 4





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 10 5808

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 344 947 (B.B.C.) * Page 1, lignes 2-32 * ---	1	G 01 R 31/00
A	US-A-3 924 178 (DEUTSCH RELAIS) * Résumé * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			G 01 R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22-05-1989	Examineur HOORNAERT W.
<div>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div><div>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</div><div>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</div></div>			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**